

CERTIFICADO

Consuelo Yanten Carreño, certifica que la Srta. Barbara Rubio Atherton, Rut.: 14.337.888-8, administrativa contable de Sociedad Agrícola Comercial e Industrial Urcelay Hermanos Limitada, Rut.: 77.382.460-6 retiro de nuestra oficina de Correos de Chile, Olivar, el día 14 de noviembre de 2018, la correspondencia N° 1180846030467, proveniente de la Superintendencia del Medio Ambiente, ya que esta agencia no cuenta con cartero repartidor a domicilio.


Consuelo Yanten Carreño
Agencia Correo Olivar

Olivar, 14 de noviembre del 2018.-

Rengo, 16 de noviembre de 2018

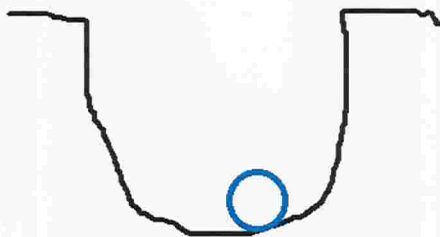
Señores
Hermanos Urcelay Ltda.
Presentes

De mi consideración:

De acuerdo con vuestra solicitud de referirme a mi proposición de trabajo “Separación de Sólidos e Impulsión de RILes-Urcelay Hermanos” PT-111-17 del mes de julio del año 2017, en particular, a la descripción sobre: *Canalizaciones de RILes que hoy se van directo al canal*, mediante la presente quisiera indicar:

En términos generales el trabajo ahí descrito se refiere a mejorar la captación y conducción de las aguas residuales generadas por actividades de lavado pisos y equipos en el patio de maniobras. Estas aguas se captaban en red de canaletas las cuales descargaban en dos puntos distintos en tubería de PVC 160 mm ubicada en el interior del canal ubicado en los límites de la propiedad de Urcelay Hermanos. La tubería se extendía en un tramo de 100 metros aproximados y su destino final era la cámara de confluencia de todas las aguas residuales.

En forma bastante esquemática la ubicación de la tubería era la siguiente:

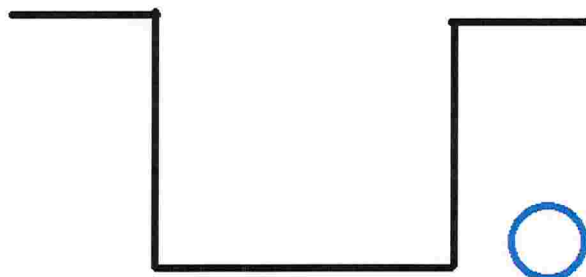


Esta condición, técnicamente presentaba inconvenientes, pues la tubería seguía la pendiente del canal, la cual no era uniforme en toda su extensión.

Considerando que esta acción podía generar riesgos de derrames en canal por rotura de tubería de 160 mm, se nos solicitó proyectar una nueva red de conducción para estas aguas fuera del canal.

De esta forma se proyectó cámaras de inspección en cada descarga de red canaletas (2) y se cambió la tubería de conducción de las aguas por tubería de PVC de 400 mm con una pendiente de 1% en todo el tramo. El nuevo trazado se implementó por el costado del canal. En paralelo otra empresa efectuó el revestimiento con hormigón de todo el canal.

En forma también bastante esquemática la situación quedó de la siguiente forma:



El destino final de las agua se mantuvo, es decir, cámara de confluencia de todas las aguas residuales.

Los trabajos descritos en la Proposición PT-111-17 se encuentran ejecutados tal como fueron descritos. Se eliminó absolutamente la posibilidad de que las aguas lleguen al canal y obviamente fluyen con mayor facilidad al tener pendiente constante en todo el tramo. Se adjunta set de fotografías que se acompaña a continuación.



Esperando que la presente haya sido de utilidad.



Santiago Novajas Balboa
Ingeniero Metalúrgico UTFSM
MS Ingeniería Ambiental USACH

ESTIMACIÓN DE CONCENTRACION DE MATERIA ORGÁNICA

Los cálculos que siguen corresponden a una estimación de concentración de materia orgánica (DBO5) a 1,5 km de distancia de punto de vertido detectado el 8 de mayo de 2015 y considerado al momento de analizar el peligro ocasionado por esta situación.

La estimación se realiza considerando una descarga de 2 L/seg con una concentración de DBO5 = 5.796 mg/L correspondiente al valor indicado para el peor escenario evaluado con un valor inicial de 8.280 mg/L pre abatimiento.

a) Datos de descarga

Caudal vertido: 2 L/s = 0,002 m³/seg
DBO5 = 5.796 mg/L (análisis más desfavorable)
O₂ disuelto = 0 mg/L (peor condición)
T° vertido = 25 °C

b) Datos Canal

Caudal Canal Copequen: 600 L/seg = 0,6 m³/seg
DBO5 = 35 mg/L (Estimada suponiendo que cumple con normativa)
O₂ disuelto canal = 7,5 mg/L (supuesto, valor típico)
T° rio = 20 °C (supuesto)

c) Supuestos del canal

Canal rectangular
Pendiente canal, S₀ = 0,00022
Ancho, B = 1 m
Rugosidad n = 0,035
K_d (20°C) = 0,5
Θ_d = 1,047
Θ_a = 1,024
V_s = 0,2 m/d

1.- Caudal tras el vertido: Q₀ = 600 L/seg + 2 L/seg = 602 L/seg = 0,602 m³/seg

2.- Cálculo concentración materia orgánica mezcla

$$L_0 = \frac{L_r \cdot Q_r + L_w \cdot Q_w}{Q_0} = \frac{0,6 \cdot 35 + 0,002 \cdot 8280}{0,602} = 54,13 \text{ mg/L}$$

3.- Cálculo concentración oxígeno disuelto mezcla

$$O_0 = \frac{O_r * Q_r + O_w * Q_w}{Q_0} = \frac{0,6 * 7,5 + 0,002 * 0}{0,602} = 7,47 \text{ mg/L}$$

4.- Temperatura mezcla

$$T_0 = \frac{T_r * Q_r + T_w * Q_w}{Q_0} = \frac{0,6 * 20 + 0,002 * 25}{0,602} = 20,01 \text{ °C}$$

5.- Oxígeno de saturación O_s : a las condiciones indicadas se estima en 8 mg/L

6.- Déficit de oxígeno: $D_0 = O_s - O_0 = 8 - 7,47 = 0,53 \text{ mg/L}$

7.- Condiciones hidráulicas y constantes de reacción en el tramo:

Mezcla, h:

$$h = \left(\frac{Qn}{BS_0^{1/2}} \right)^{3/5}$$

Reemplazando datos:

$$h = ((0,6 * 0,035 / (1 * 0,00022))^{1/2})^{3/5} = 1,23 \text{ m}$$

Velocidad movimiento, U:

$$U = \left(\frac{Q}{Bh} \right)$$

Reemplazando datos:

$$U = (0,6 / 1 * 1,23) = 0,48 \text{ m/s}$$

8.- Constante de re oxigenación, k_a : indica el ritmo al cual se produce transferencia de oxígeno desde atmosfera al agua

$$k_a (20^\circ C) = 3.93 \frac{U^{1/2}}{H^{3/2}}$$

Reemplazando datos:

$$k_a = 3,93 * ((0,48^{1/2}/h^{3/2})) = 2,05 \text{ d}^{-1} = 0,08 \text{ h}$$

9.- Constante de reacción que caracteriza proceso de descomposición a la temperatura (20,01 °C) que circula el agua en el tramo, k_d :

$$K_d (20,01 \text{ °C}) = K_d (20\text{°C}) * \Theta_d^{\Delta T} = 0,5 * 1,047^{20,01 - 20} = 0,5 \text{ d}^{-1}$$

10.- Constante de sedimentación, K_s :

$$k_s = \frac{v_s}{H}$$

Reemplazando datos:

$$K_s = 0,2 / 1,23 = 0,16 \text{ d}^{-1}$$

11.- Materia orgánica DBO_5 1,5 km aguas abajo del punto de descarga o vertido:

Tiempo de "viaje", $t = L/U = 1500/0,48 = 3125 \text{ s} = 0,8 \text{ h} = 0,03 \text{ días}$

Concentración materia orgánica DBO_5 , L:

$$L = L_0 \exp(-k_r t)$$

$$\text{Donde } K_r = K_d + K_s = 0,5 + 0,16 = 0,66 \text{ d}^{-1}$$

Reemplazando datos:

$$L = 54,13 \exp(-0,66 * 0,03) = 54,13 * \exp(-0,0198) = 54,13 * 0,98 = 53,05 \text{ mg/L}$$

El valor anterior indica que la descarga de 2 L/seg con una concentración de $DBO_5 = 5.796 \text{ mg/L}$ se diluye a una concentración de 53,05 mg/L después de recorrer 1,5 km.

De acuerdo a lo anterior, la concentración inicial de la descarga, en ningún caso se mantendrá durante todo el recorrido que haga hasta llegar al canal e irá disminuyendo conforme avanza a mayores distancias.

Esta condición de ve favorecida por la constante de re oxigenación estimada, que en minutos equivales a 4,8 minutos.

Si se consideran concentraciones de DBO_5 menores a la utilizada en este ejercicio, obviamente el resultado final será menor.



Santiago Novajas Balboa
Ingeniero Metalúrgico UTFSM
MS Ingeniería Ambiental USACH